

DK 675 : 020.193.19

DEUTSCHE NORMEN

April 1978

Prüfung von Leder  
Bestimmung des Verhaltens gegenüber Wasser  
bei dynamischer Beanspruchung  
im Penetrometer

DIN  
53 338

Testing of leather; determination of the behaviour against water  
under dynamic stress in the penetrometer

Essai du cuir; détermination du comportement à l'eau sous effort  
d'oscillation dans le pénétromètre

Diese Norm stimmt in ihrem sachlichen Inhalt mit dem Verfahren I.U.P./10 der Internationalen Union der Leder-Techniker- und Chemiker-Verbände - Physikalische Kommission - überein.

### 1 Zweck und Anwendungsbereich

Die Prüfung nach dieser Norm dient zur Beurteilung des Verhaltens von Leder gegenüber Wasser bei dynamischer Beanspruchung.

### 2 Begriffe

Für die Beurteilung des Verhaltens von Leder gegenüber Wasser dienen folgende Eigenschaften:

#### 2.1 Durchdringungszeit

Als Maß für die Durchdringungszeit  $t_D$  gilt die Dauer der dynamischen Stauchbeanspruchung unter den Bedingungen dieser Norm bis zum Durchdringen von Wasser durch die Probe.

Anmerkung: Das Durchdringen von Wasser muß an mindestens 2 räumlich getrennten Stellen der Probe deutlich sichtbar sein oder es muß an einer Stelle ein feuchter Fleck von mindestens 2 mm Durchmesser aufgetreten sein.

#### 2.2 Wasseraufnahme

Als Maß für die Wasseraufnahme  $W_A$  gilt die von der Probe innerhalb einer festgelegten Versuchsdauer absorbierte Wassermenge, bezogen auf das Ausgangsgewicht der klimatisierten Probe (siehe Abschnitt 3.3).

#### 2.3 Durchdringungsmenge

Als Maß für die Durchdringungsmenge  $W_D$  gilt die durch die Probe innerhalb einer festgelegten Versuchsdauer unter den Bedingungen dieser Norm durchgestratene Wassermenge.

### 3 Proben

#### 3.1 Probenahme

Aus dem Leder werden Probestücke nach DIN 53302 Teil 1 „Prüfung von Leder; Probenahme für physikalische Prüfungen“ entnommen.

Aus den Probestücken werden Proben von 75 mm x 60 mm mit der längeren Seite parallel zur Rückenlinie nach DIN 53302 Teil 1, Ausgabe Mai 1982, Abschnitt 4 geschnitten.

Beim Vergleich von zwei oder mehr Ledern ist es wesentlich, daß die Probekörper an entsprechenden Stellen und in derselben Richtung in bezug auf die Rückenlinie herausgeschnitten werden.

#### 3.2 Probenanzahl

Es sind mindestens 3 Proben zu prüfen.

Anmerkung: Empfohlen wird, die Prüfung an den Proben nach ihrer Trocknung und Wiederklimatisierung zu wieder-

holen, da sich das Verhalten gegenüber Wasser durch die Benetzung bei der ersten Prüfung verändern kann.

#### 3.3 Probenvorbereitung

Die Proben werden, wenn nichts anderes vorgeschrieben ist, auf der Narbenoberseite mit Schmirgelpapier, Körnung Nr 180, aufgeraut.

Anmerkung: Manche Leder haben einen Deckfilm auf der Narbenoberfläche, der die Wasserdichtheit des Leders stark erhöht. Bilden sich beim Biegen des Leders während des Tragens oder durch Abnutzung Risse im Deckfilm, so sind die Messungen am Leder so, wie es geliefert wird, irreführend. Die Proben sollen deshalb grundsätzlich vor der Prüfung leicht auf der Narbenzahn abgeschmirgelt werden. Damit soll der Oberflächenfilm nicht entfernt, sondern nur leicht angekratzt werden. Die angewandte Kraft ist hierbei nicht entscheidend, ein Wert von 200 g kann als Anhalt dienen.

Die Ränder der Proben sind abzudichten, z. B. durch Colodumlack.

Vor der Prüfung sind die Proben dem Normalklima 20/65-1 DIN 50 014 oder einem anderen vereinbarten Normalklima anzugleichen. Nach Erreichen des Feuchteausgleichs wird das Gewicht jeder Probe auf 0,1 g festgestellt.

### 4 Gerät

Das Gerät (Penetrometer, siehe Bild 1) besteht aus folgenden Teilen:

Zwei Zylinder von 30 mm Durchmesser aus einem indifferenten, formbeständigen Isoliermaterial. Sie sind horizontal und koaxial angeordnet. Der eine Zylinder steht fest, der andere ist in Richtung seiner Achse beweglich.

Ein Elektromotor, der den beweglichen Zylinder über einen Exzenter 50mal in der Minute mit Amplituden von 1, 1,6, 2 oder 3 mm um die Mittelage hin- und herbewegen kann. Bei maximalem Abstand des beweglichen Zylinders vom festen sind die einander zugekehrten Grundflächen der Zylinder 40 mm voneinander entfernt. Die vier Amplituden der Zylinderbewegung entsprechen einer Abstandsverringerung der beiden Zylinder um 5, 7,5, 10 oder 15%.

Zwei Ringklammern, um die Probe so an den beiden einander zugekehrten Enden der Zylinder festzuklemmen, daß ein oben offener Trog gebildet wird, der beiderseits durch die Stirnflächen der Zylinder abgeschlossen ist.

Ein Wasserbehälter, in den der von der Probe gebildete Trog eintauchen kann.

1) Über die Bezugsquellen gibt Auskunft:

DIN-Bezugsquellen für normgerechte Erzeugnisse im DIN, Burggrafenstraße 4-7, 1000 Berlin 30.

Fortsetzung Seite 2 und 3  
Erläuterungen Seite 3

Fachnormenausschuß Materialprüfung (FNM) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Seite 2 DIN 53338

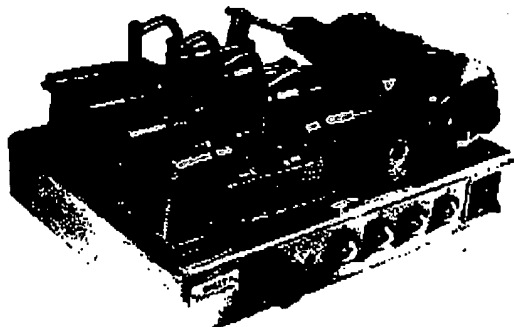


Bild 1. Gerät für die gleichzeitige Prüfung von 4 Proben

Eine elektrische Signaleinrichtung, die das Durchdringen von Wasser durch die Probe anzeigt.

Textilläppchen von 120 mm x 40 mm, das das in den Jg von außen eindringende Wasser aufsaugt. Ein geeignetes Material ist Frotteestoff mit einem Flächengewicht von etwa 300 g/m<sup>2</sup>.

Eine Uhr und eine automatische oder halbautomatische Waage zur schnellen Wägung der Probe und des Textilläppchens.

Messingspäne mit niedrigem Bleigehalt, die lang, dünn und federnd sein müssen.

Eine Plattenelektrode, die durch eine Feder gegen die Messingspäne oder das absorbierende Textilläppchen mit einer Kraft von 1 bis 2 N gedrückt werden kann.

## 5 Wahl der Amplitude für die Stauchung

Die Amplitude für die Stauchung ist zu vereinbaren, folgende Auswahl ist hierbei zu beachten:

5%, 7,5%, 10% oder 15% Stauchung.

Anmerkung: Die meisten Oberleder würden ohne Stauchbewegung nur sehr langsam Wasser aufnehmen. Die Geschwindigkeit des Durchdringens von Wasser wird bei den meisten Ledern durch Intensivierung des Stauchens, z. B. durch Vergrößerung der Amplitude der Stauchbewegung, erheblich beschleunigt. Die Erfahrung zeigt, daß, wenn alle Oberleder in gleicher Weise gestaucht werden, die Wasserdurchdringung dicker Leder gegenüber dem Verhalten beim Tragen unerbewertet und die von dünnen Ledern überbewertet wird. Bei der jeweilig durchzuführenden Prüfung ist deshalb unter den vier Amplituden die geeignetste auszuwählen.

### 5.1 Hilfsgerät für die Ermittlung der geeigneten Amplitude für die Stauchung

Wenn die Amplitude der Stauchung nicht festgelegt ist, so ist die für das zu prüfende Leder geeignetste Amplitude mit folgendem Hilfsgerät zu ermitteln. Das Hilfsgerät (siehe Bild 2) besteht aus folgenden Teilen:

Zwei koaxial angeordnete Zylinder der gleichen Art wie beim Gerät nach Abschnitt 4 mit zwei Ringklammern zum Festklammern der Probe. Der eine Zylinder kann gegen den zweiten durch Drehen einer Kurbel vorgeschoben werden, wobei der Vorschub durch einen Zeiger auf einer Kreisskala angezeigt wird.

Eine Feder, die beim Vorschieben des beweglichen Zylinders zusammengedrückt wird. Die Kompression dieser Feder zeigt an, welche Kraft angewandt worden ist, um die Länge des von der Probe gebildeten Troges zu verringern.

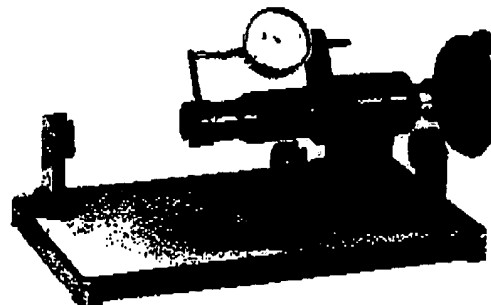


Bild 2. Hilfsgerät

Das Hilfsgerät ist so konstruiert, daß nur Kräfte bis 120 N (~ 12 kp) angewandt werden können. Wenn bei einer Prüfung eine Kraft von 120 N erreicht ist, ist abzubrechen und 120 N als Ablesung zu nehmen.

Anmerkung: Das Verfahren zum Messen des Widerstandes der Stauchung läßt Wasserdurchlässigkeitsmessungen bei mehr als einer Stauchungsamplitude ratsam werden. Dies ist deshalb zweckmäßig, weil die Beziehungen zwischen der angewandten Stauchungskraft und dem Maß des Zusammendrückens für verschiedene Leder unterschiedlich sind.

Es ist oft aufschlußreich, ein Leder nicht nur mit der Amplitude zu prüfen, die mit Hilfe des beschriebenen Verfahrens ermittelt wurde, sondern auch mit der nächsthöheren Amplitude.

## 5.2 Anwendung des Hilfsgerätes

5.2.1 Die Probe wird im Hilfsgerät bei einem Zylinderabstand von 40 mm eingespannt. Der bewegliche Zylinder wird mit einer Geschwindigkeit von etwa 2 mm in 5 Sekunden vorgeschoben, und zwar zunächst um 2 mm, entsprechend 6% Stauchung der Probe. Dann wird der Zylinder mit der gleichen Geschwindigkeit auf seine Ausgangsstellung zurückgebracht und erneut der Zylinderabstand um 5% vermindert und die dazugehörige Kraft sofort abgelesen.

5.2.2 Dann wird erneut nach Abschnitt 5.2.1 verfahren mit dem Unterschied, daß der Zylinderabstand um 4 mm (entsprechend 10%) vermindert wird.

5.2.3 Wenn der Wert der Kraftmessung 100 N (~ 10 kp) überschreitet, wird die 5%-Stauchung beim Wasserdurchdringungsversuch angewandt. Wenn der Mittelwert über 50 N bis 100 N liegt, wird eine Stauchung von 7,5% gewählt, zwischen 20 N und 50 N eine Stauchung von 10% und unter 20 N eine Stauchung von 15%.

## 6 Durchführung

Die Probe wird auf 0,1 g gewogen (Gewicht  $m_1$ ) und so an den Enden der auf größten Abstand gebrachten Zylinder befestigt, daß sie einen Trog bildet, dessen obere, horizontal auf gleicher Höhe liegende Ränder von den kürzeren Seiten der Probe gebildet werden (siehe Bild 3). Die Außenseite des Troges soll diejenige Probenseite sein, die auch beim fertigen Erzeugnis als Außenseite gelten soll (im allgemeinen die Narbenschnitt).

Die Probe wird beim Einspannen unter leichtem Zug in Richtung der Zylinderachsen gehalten, um Faltenbildung zu vermeiden. Die Probe soll die beiden Zylinderenden gleich viel (etwa 10 mm) überdecken, um von den Ring-

klammern festgehalten zu werden. Die inneren Ränder der Ringklammern sind so nah wie möglich an den Zylinderwand zu vorliegen. Die Länge des Troges entspricht dann der freien Einspannlänge der Probe zwischen den Ringklammern.

Der Wasserbehälter wird so weit gefüllt, daß die beiden Zylinder 20 mm tief eintauchen.

**Anmerkung:** Bei Festsetzung der Zeitpunkte für die Messung der anteiligen Wasseraufnahme und der Menge des durchgehenden Wassers sollten sowohl die Anforderungen an die Tragfähigkeit des Leders berücksichtigt werden als auch die Forderung nach einfacher Durchführbarkeit der Messungen. Entweder wird ein Zeitintervall festgelegt, das zwischen zwei beliebig gewählten Zeitpunkten, vom Beginn der Prüfung an gerechnet, liegt, z. B. die zweite Stunde der Prüfung, oder man legt einen Zeitintervall fest, beginnend mit dem Zeitpunkt des ersten Durchtretens von Wasser, z. B. die darauffolgenden 30 Minuten.

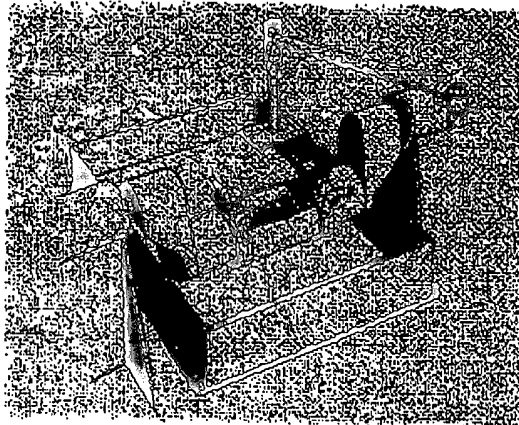


Bild 3. Schematische Darstellung der Probeneinspannung

#### A.1 Bestimmung der Durchdringungszeit

Der von der Probe gebildete Trog wird zu zwei Dritteln mit den Messingspänen gefüllt, die ein leicht zusammendrückbares, den elektrischen Strom leitendes Kissen bilden. Die Plattenkathode wird mit den Spänen in Kontakt gebracht und der Motor eingeschaltet. Wenn infolge Durchfeuchtens der Probe der Widerstand zwischen Plattenkathode und dem Wasser im Behälter einen bestimmten Wert unterschreitet, schließt sich ein Stromkreis und betätigt die Signaleinrichtung.

Nach Reaktion der Signaleinrichtung werden die Messingspäne entfernt und der Wasserdurchtritt durch Augenschein beobachtet (siehe Anmerkung zu Abschnitt 2).

#### A.2 Bestimmung der Wasseraufnahme

Wenn nicht anders festgelegt, wird die Wasseraufnahme in Abständen von einer Stunde vom Beginn der Prüfung gemessen. Nach Ablauf der Zeit, nach der die Wasseraufnahme der Probe bestimmt werden soll, ist der Motor abzustellen, die Probe herauszunehmen, zum Entfernen anhängender Tropfen leicht abzutupfen und zu wiegen (Gewicht  $m_2$ ).

Wenn weitere Messungen an der gleichen Probe gemacht werden sollen, ist die Probe sofort wieder festzuklammern und die Prüfung fortzusetzen.

#### B.2 Bestimmung der Durchdringungsmenge

Wenn nicht anders festgelegt, wird in stündlichen Abständen bestimmt, beginnend mit der ersten Stunde nach derjenigen, in welcher das erste Durchdringen des Wassers eintrat.

Das Textilläppchen für die Wasseraufnahme wird unmittelbar vor Gebrauch gewogen (Gewicht  $m_1$ ). Es wird dann mit den beiden Ausbuchtungen nach hinten zu einer Rolle von 40 mm Durchmesser zusammengeformt und in den von der Probe gebildeten Trog gelegt, nachdem zuvor Plattenkathode und Messingspäne entfernt wurden. Die Plattenkathode wird wieder eingesetzt, so daß sie auf dem Textilläppchen aufliegt. Am Ende der Messung wird das Textilläppchen herausgenommen (wobei gegebenenfalls unaufgesaugtes Wasser mit einem zusätzlichen Lappchen aufgenommen wird) und gewogen (Gewicht  $m_2$ ).

#### 7 Auswertung

Die Durchdringungszeit  $t_D$  wird in Minuten angegeben. Die Wasseraufnahme  $W_A$  wird in % wie folgt berechnet:

$$W_A = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \cdot 100$$

Hierin bedeuten:

$m_1$  Gewicht der Probe vor der Beanspruchung

$m_2$  Gewicht der Probe nach der Beanspruchung

Das Kurzzeichen  $W_A$  ist mit der Beanspruchungsdauer in Minuten als Index zu versehen, z. B.  $W_{A,30}$  = Wasseraufnahme in % nach 30 Minuten.

Die Durchdringungsmenge  $W_D$  wird als Gewichtszunahme des Textilläppchens angegeben

$$W_D = m_2 - m_1$$

Hierin bedeuten:

$m_1$  Gewicht des Textilläppchens vor der Wasseraufnahme

$m_2$  Gewicht des Textilläppchens nach der Wasseraufnahme

Das Kurzzeichen  $W_D$  ist mit der Beanspruchungsdauer in Minuten als Index zu versehen, z. B.  $W_{D,60}$  = Durchdringungsmenge in g nach 60 Minuten.

#### 8 Prüfbericht

Im Prüfbericht sind unter Hinweis auf diese Norm anzugeben:

Art und Bezeichnung des Leders sowie Oberflächeneigenschaften, z. B. Narbenleder mit oder ohne Zurichtung  
Entnahmestellen der Probestücke aus dem Leder  
Stauchamplitude

Durchdringungszeit  $t_D$ , Einzelwerte und Mittelwert in Minuten auf 1 Minute gerundet

Wasseraufnahme  $W_A$ , sämtliche stündlich gemessenen Einzelwerte und Mittelwert in % auf 1 % gerundet

Durchdringungsmenge  $W_D$ , sämtliche stündlich gemessenen Einzelwerte und Mittelwert in g auf 0,5 g gerundet  
Gegebenenfalls Abweichungen von der Norm, z. B. wiederholte Prüfungen an denselben Proben oder nicht aufzuheben  
Prüfdatum

#### Erläuterungen

Die vorliegende Norm wurde vom Arbeitsausschuß C 2 a „Prüfung von Leder“ erstellt.